

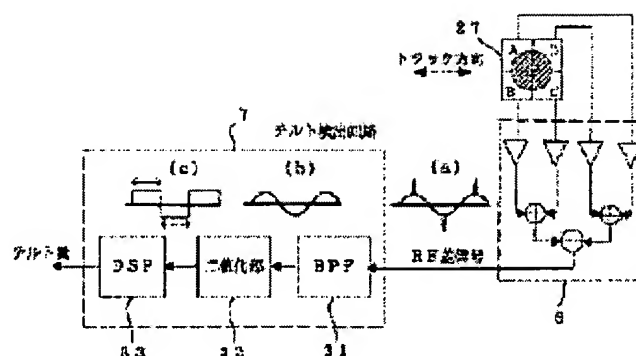
**DISK DEVICE AND ITS TILT DETECTING METHOD**

**Publication number:** JP2002288859  
**Publication date:** 2002-10-04  
**Inventor:** FUJIMOTO SADANARI  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
 - international: **G11B7/095; G11B7/095; (IPC1-7): G11B7/095**  
 - European:  
**Application number:** JP20010085506 20010323  
**Priority number(s):** JP20010085506 20010323

Report a data error here

**Abstract of JP2002288859**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely detect the amount of disk tilts without using a tilt sensor. **SOLUTION:** The amount of the disk tilts is detected based on the asymmetry between an upper and a lower wobble signals included in the output RF difference signal of an optical pickup 5 or based on the symmetry in amplitude of an upper and a lower land prepit signals included in the output RF difference signal. Further, the amount of the disk tilts is detected by the evaluation of the symmetry in the upper peak and lower peak values of the output RF difference signal.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-288859  
(P2002-288859A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 7/095

識別記号

F I  
G 1 1 B 7/095

テーマコード(参考)  
G 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-85506(P2001-85506)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 藤本 定也

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

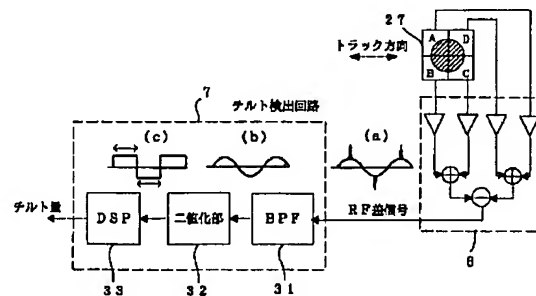
Fターム(参考) 5D118 AA04 AA14 BC08 BC09 BC11  
CD04 CD08

(54) 【発明の名称】 ディスク装置とそのチルト検出方法

(57) 【要約】

【課題】 チルトセンサーを用いずにディスクチルト量を精度良く検出する。

【解決手段】 光ピックアップ5の出力RF差信号に含まれる上下のウォブル信号の非対称性に基づいてディスクチルト量を検出する。あるいは、出力RF差信号に含まれる上下のランドプリビット信号の振幅対称性に基づいてディスクチルト量を検出する。さらには出力RF差信号のに上下のピーク値の対称性を評価してディスクチルト量を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取って RF 差信号を出力する光ピックアップと、前記 RF 差信号の上下の対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取って RF 差信号を出力する光ピックアップと、前記 RF 差信号に含まれる上下のウォブル信号の対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項 3】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取って RF 差信号を出力する光ピックアップと、前記 RF 差信号に含まれる上下のランドプリビット信号の振幅対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項 4】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取って RF 差信号を出力する光ピックアップと、前記 RF 差信号の上下のピーク値の対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項 5】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクの再生時に光ピックアップより出力された RF 差信号の上下の対称性を評価し、この評価結果に基づいてディスクチルト量を検出することを特徴とするディスク装置のチルト検出方法。

【請求項 6】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクの再生時に光ピックアップより出力された RF 差信号に含まれる上下のウォブル信号の対称性を評価し、この評価結果に基づいてディスクチルト量を検出することを特徴とするディスク装置のチルト検出方法。

【請求項 7】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクの再生時に光ピックアップより出力された RF 差信号に含まれる上下のランドプリビット信号の振幅対称性を評価し、この評価結果に基づいてディスクチルト量を検出することを特徴とするディスク装置のチルト検出方法。

【請求項 8】 ウォブル・ランドプリビット方式のディスクの再生時に光ピックアップより出力された RF 差信号の上下のピーク値の対称性を評価し、この評価結果に基づいてディスクチルト量を検出することを特徴とする

ディスク装置のチルト検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば DVD-R ドライブ、DVD-RW ドライブなどのディスク装置とチルト検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、CD (Compact Disc) や DVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスクから信号を読み取り再生する光ディスク装置においては、セットされた光ディスクがチルト角（傾き）を持つ場合、その光ディスクから読み出して再生した再生信号は劣化する。

【0003】特に、DVD-R、DVD-RW などのように高密度記録を行う場合には、レーザビームのスポット径を小さくするために、レーザ光の波長を短くし、対物レンズの開口数 NA を大きくする必要があるため、チルト角に対するマージンが小さくなる。

【0004】すなわち、光ディスクが僅かに傾いていても再生品質の大きな劣化を招く。従って、光ディスク装置においては、チルトの量を高精度に検出して、このチルト検出量に対して補正をかけることが必須とされている。ディスクチルト量を検出する方法には、ピックアップに対物レンズと並べてチルトセンサーを設け、ディスクの傾きを直接測定する方法などが主流である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ピックアップにチルトセンサーを設ける方法は、チルトセンサー自体の部品をピックアップ内に組み込む必要があり、部品点数が多くなるとともに、大きなスペースが必要になるという問題があった。

【0006】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、チルトセンサーを用いることなく、ディスクチルト量を高精度に検出することのできるディスク再生装置とそのチルト検出方法の提供を目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明のディスク装置は、ウォブル・ランドプリビット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取って RF 差信号を出力する光ピックアップと、前記 RF 差信号の上下の対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とする。

【0008】請求項 2 記載の発明のディスク装置は、ウォブル・ランドプリビット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取って RF 差信号を出力する光ピックアップと、前記 RF 差信号に含まれる上下のウォブル信号の対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備する

ことを特徴とする。

【0009】請求項3記載の発明のディスク装置は、ウォブル・ランドブリット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取ってRF差信号を出力する光ピックアップと、前記RF差信号に含まれる上下のランドブリット信号の振幅対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とする。

【0010】請求項4記載の発明のディスク装置は、ウォブル・ランドブリット方式のディスクを再生するディスク装置において、前記ディスクの信号を読み取ってRF差信号を出力する光ピックアップと、前記RF差信号の上下のピーク値の対称性を評価してディスクチルト量を検出するチルト検出回路とを具備することを特徴とする。

【0011】本発明によれば、チルトセンサーを用いることなく、ディスクチルト量を高精度に検出することができ、チルトセンサーを光ピックアップから排除することによって小型・軽量のディスク装置を提供することが可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態であるディスク装置の構成を示す図である。

【0013】図1に示すように、このディスク装置は、DVD-R、DVD-RWなどの光ディスク1を駆動するディスク駆動部3と、光ディスク1の記録面に対してレーザ光を照射して信号を書き込み、あるいはイレーズし、また、光ディスク1面からのレーザ反射光を電気信号に変換してRF差信号を出力する光ピックアップ5と、この光ピックアップ5より出力されたRF差信号を増幅してチルト検出回路7および信号処理回路8に導入するプリアンプ6と、プリアンプ6の出力RF差信号に基づいてディスクチルト量の検出を行うチルト検出回路7と、プリアンプ6の出力RF差信号を処理してデータ再生などを行う信号処理回路8と、チルト検出回路7によって検出されたディスクチルト量に対応したチルト補正を行うチルト補正機構10と、全体の制御を行うコントローラ11とを備えて構成される。

【0014】光ピックアップ5は、レーザ光源21、コリメートレンズ22、プリズム23、液晶素子24、対物レンズ25、集光レンズ26、4分割光ディテクタ27などで構成される。レーザ光源21のレーザ光は、コリメートレンズ22、プリズム23を通過し、対物レンズ25にて集光されて光ディスク1の記録面に照射される。読み出し時には、光ディスク1の記録面からの反射光が対物レンズ25で集められ、プリズム23、集光レンズ26を通過して4分割光ディテクタ27にて捕捉され、電気信号に変換されてRF差信号として出力される。

【0015】光ピックアップ5から出力されるRF差信号はプリアンプ6を通じて信号処理回路8に入力され、この信号処理回路8でデジタルデータに変換され、エラー訂正等を経て再生データとなって出力される。また、プリアンプ6の出力RF差信号はチルト検出回路7に入力され、このチルト検出回路7においてチルト量の測定が行われる。

【0016】図2にチルト検出回路7の構成を示す。このチルト検出回路7はプリアンプ6の出力RF差信号  $((A+D) - (B+C))$  に含まれる上下のウォブル信号の非対称性に基づいてチルト量を検出する回路であり、図2に示すように、プリアンプ6の出力RF差信号(a)からウォブル周波数成分の信号(b)を通過させるBPF(バンド・パス・フィルタ)31と、BPF31を通過したウォブル信号(b)を二値化する二値化部32と、二値化部32によって二値化されたウォブル信号(c)のオンレベル期間とオフレベル期間との差或いは差の平均値等を前記ウォブル信号の非対称性を示す値として、これを基にディスクチルト量を算出する機能を備えるDSP(デジタル・シグナル・プロセッサ)33とで構成される。

【0017】次に、このチルト検出回路7によるディスクチルト量の検出の動作を説明する。

【0018】図3は、たとえばDVD-R、DVD-RWなどの光ディスク1の記録面の物理フォーマットとチルト検出回路7に導入されるRF差信号波形との相関を示しており、図3(b)はチルト量ゼロの場合のRF差信号波形、図3(c)はチルトが存在する場合のRF差信号波形(実線)をそれぞれ示している。このディスク1は物理フォーマットとしてウォブル・ランドブリット方式を採用している。ウォブル・ランドグループ方式は、図3(a)に示すように、ディスク面に形成された凹のトラック(グループトラック)41と凸のトラック(ランドトラック)42の両方のトラックにマークを記録する方式である。トラックにはウォブル43と呼ばれる微小なうねりが所定の周波数で形成されており、このウォブル43を検出することによって得た周波数信号に基づいて、ラフナリードチャンネルPLL引き込みを行うことが可能とされている。

【0019】また、ランドトラック42にはメディア製造時にアドレス情報としてのビット(ランドブリット)44が形成されている。さらに、グループトラック41を挟んで隣り合う2本のランドトラック42において、ランドブリット44は上記グループトラック41の外周のウォブル43のトップとボトムの頂点に当たる位置に交互に配置されている。

【0020】このような物理フォーマットを有するディスク面のグループトラック41を光ビームスポット45で走査すると、チルト量がゼロならば、チルト検出回路7には図3(b)に示されるようなRF差信号が入力さ

れることになる。

【0021】このRF差信号において、51a、51bはランドブリビット44の成分（ランドブリビット信号）、52a、52bはウォブル43による成分（ウォブル信号）を示している。ディスクチルト量がゼロの場合、中心レベルより上側に現れるランドブリビット信号51aおよびウォブル信号52aと下側に現れるランドブリビット信号51bおよびウォブル信号52bとは対称であり、すなわち、

$$Tu = Td$$

$$Lu = Ld$$

$$Au = Ad$$

の関係が成り立っている。

【0022】一方、ディスク1にチルトがある場合、チルト検出回路7にはブリアンプ6より、たとえば図3(c)の実線に示されるようなRF差信号が入力されることになる。なお、比較の容易のため、チルト量ゼロの場合のRF差信号を点線で示す。

【0023】この図から分かるように、チルトが存在する場合、中心レベルより上側に現れるランドブリビット信号53aおよびウォブル信号54aと下側に現れるランドブリビット信号53bおよびウォブル信号54bとの対称性が崩れる。図3(c)の例では、

$$Tu > Td$$

$$Lu > Ld$$

$$Au > Ad$$

となる。もちろん、これらの関係は、チルトの向きによって

$$Tu < Td$$

$$Lu < Ld$$

$$Au < Ad$$

となり得る。

【0024】図2に示したチルト検出回路7は、TuとTdとの差（あるいはその差の単位時間当たりの平均値）とその大小関係をディスクチルト量の検出結果として得る場合の構成である。すなわち、このチルト検出回路7では、ブリアンプ6の出力RF差信号(a)からBPF（バンド・パス・フィルタ）31にてウォブル周波数成分(b)を取り出し、これを二値化部32で二値化した後、DSP33にて二値化信号(c)のHレベル時間とLレベル時間との差（あるいはその差の単位時間当たりの平均値）をディスクチルト量として求めるとともに、Hレベル時間とLレベル時間との長短の関係よりチルトの向きを判定する。

【0025】このチルト検出回路7の検出結果はコントローラ11に与えられ、コントローラ11はこのチルト検出結果に基づいてチルト補正機構10を制御する。

【0026】チルト補正機構10には、たとえば、ピックアップそのものを機械的に傾斜させる機構、光ピックアップの対物レンズを傾斜させる機構、光ピックアップ

内に液晶素子を配置し、チルト発生時に透過するレーザー光のコマ収差を打ち消すことで光ピックアップや対物レンズを傾けるのと同等の作用効果を得る機構など、どのような構造のものであってもよい。

【0027】かくして本実施形態によれば、光ピックアップ5の出力RF差信号に含まれる上下のウォブル信号の非対称性に基づいてチルト検出結果が得られることによって、チルトセンサーを光ピックアップが排除することが可能になり、小型・軽量で安価なディスク装置を提供することが可能になる。

【0028】ところで、図2に示したチルト検出回路7は上下のウォブル信号の非対称性に基づいてディスクチルト量を検出するものであるが、図3(c)に示したように、同様にRF差信号の上下のピーク値やRF差信号に含まれるランドブリビット信号の振幅にもディスクチルトによる非対称性が現れる。

【0029】そこで、これらRF差信号の上下のピーク値やランドブリビット信号の振幅の非対称性を基にディスクチルト量を検出するチルト検出回路の回路構成を以下に説明する。

【0030】図4は、RF差信号の上下のピーク値を基にディスクチルト量を検出するチルト検出回路の構成例である。

【0031】このチルト検出回路107において、ブリアンプ6より出力されたRF差信号は上側ピークホールド回路34および下側ピークホールド回路35にそれぞれ導入される。この結果RF差信号の上側ピーク値Auと下側ピーク値Adとがそれぞれ抽出される。減算器61は上側ピーク値Auから下側ピーク値Adを減算してその差信号をDSP36に出力する。DSP36は、この差信号をRF差信号の上下のピーク値の非対称性を示す値として、これを基にディスクチルト量を算出し、その結果をコントローラ11に供給する。

【0032】図5は、ランドブリビット信号の振幅の非対称性を基にディスクチルト量を検出するチルト検出回路の構成例である。

【0033】このチルト検出回路207において、まずBPF37によって、ブリアンプ6より出力されたRF差信号からウォブル周波数成分の信号が抽出され、上側ピークホールド回路38と下側ピークホールド回路39とにそれぞれ導入される。上側ピークホールド回路38はウォブル信号の上側のピーク値を検出して減算器62に供給する。減算器62は、RF差信号の上側のピーク値を検出する上側ピークホールド回路34の出力から上記ウォブル信号の上側ピーク値を減算することによって上側のランドブリビット信号の振幅Luを出力する。

【0034】一方、下側ピークホールド回路39は、ウォブル信号の下側のピーク値を検出して減算器63に供給する。減算器63は、RF差信号の下側のピーク値を検出する下側ピークホールド回路35の出力から上記ウ

10

20

30

40

50

ウォブル信号の下側ピーク値を減算することによって下側のランドプリビット信号の振幅 $L_d$ を出力する。

【0035】前記二つの減算器62、63の出力はさらに減算器64にて差分がとられ、その差信号がDSP36に出力される。DSP36は、この差信号を上下のランドプリビット信号の振幅の非対称性を示す値として、これを基にディスクチルト量を算出し、その結果をコントローラ11に供給する。

【0036】以上、RF差信号からの3つのチルト測定方法を説明したが、RF差信号からチルト測定を行う方法は上記のものに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、RF差信号の上下の対称性を評価してディスクチルト量を検出することで、チルトセンサを用いることなくディスクチルト量を精度良く検出することができ、チルトセンサを光ピックアップから排除できることによってディスク装置の小型・軽量化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるディスク装置の構成\*

\*を示す図である。

【図2】図1のディスク装置のチルト検出回路の構成を示す図である。

【図3】図2のチルト検出回路によるディスクチルト量の検出の原理を説明するための図である。

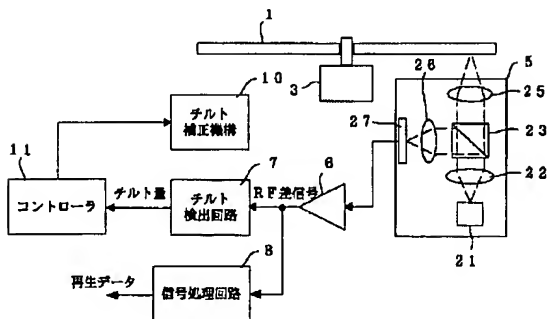
【図4】本発明の他の実施形態であるチルト検出回路の構成を示す図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態であるチルト検出回路の構成を示す図である。

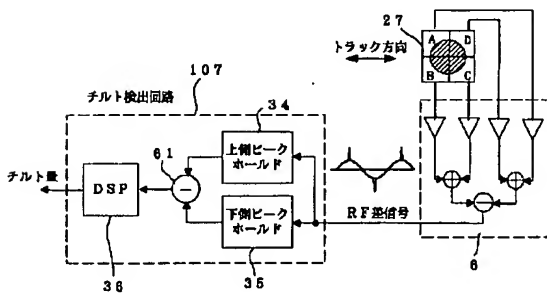
10 【符号の説明】

1…ディスク 5…光ピックアップ 6…ブリアンプ 7…チルト検出回路 8…信号処理回路  
10…チルト補正機構 11…コントローラ 31…BPF 32…二値化部 33…DSP  
34…上側ピークホールド回路 35…下側ピークホールド回路 41…グルーブトラック 42…ランドトラック 43…ウォブル  
44…ランドプリビット 45…光ビームスポット  
51a, 51b, 53a, 53b…ランドプリビット信号 52a, 52b, 54a, 54b…ウォブル信号 61-64…減算器

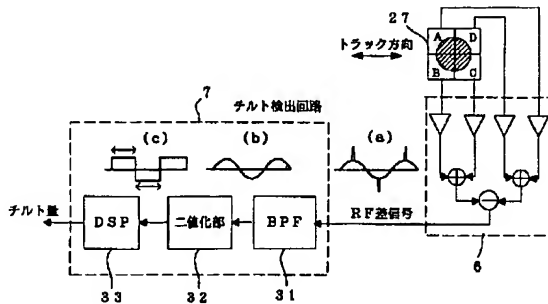
【図1】



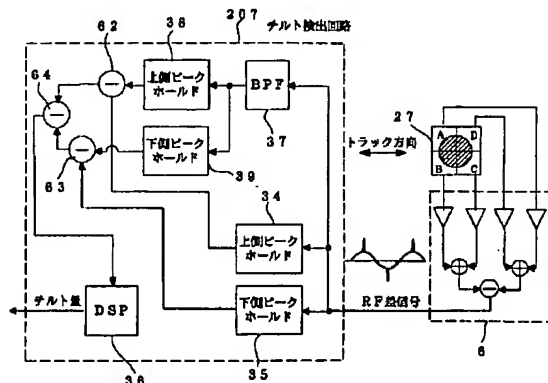
【図4】



【図2】



【図5】



【図3】

